

Nome: _____ No.USP: _____

Observação: Todas as questões devem apresentar solução. As questões que apresentarem apenas as respostas NÃO serão corrigidas.

Constantes: $\sigma = 5,67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2 \text{ K}^4$; $R = 8,3 \text{ J/mol.K} = 0,083 \text{ atm.L/mol.K}$; $k = 1,3 \times 10^{-23} \text{ J/K}$;

Conversões: $1 \text{ atm} = 1 \times 10^5 \text{ Pa}$; $1 \text{ L} = 10^3 \text{ cm}^3 = 10^{-3} \text{ m}^3$; $1 \text{ cal} = 4,18 \text{ J}$

Formulário: $T_c = (5/9)(T_F - 32)$; $T_c = T - 273$; $dQ = m c dT$; $dQ = L dm$; $H = dQ/dt$; $H = -k A dT/dx$; $H = -e A \sigma T^4$; $T = (L - L_0)/(L_{100} - L_0) \times 100^\circ\text{C}$; $T = (P - P_0)/(P_{100} - P_0) \times 100^\circ\text{C}$; $T = (P/P_3) T_3$; $PV = nRT$; $PV = NkT$; $[P + (an^2/V^2)](V - nb) = nRT$; $dU = dQ - dW$; $dW = PdV$; $cp = cv + R$; $\gamma = cp/cv$; $PV = \text{const.}$; $PV^\gamma = \text{const.}$; $e = W/Q_{\text{rec}}$; $e = 1 - (T_F/T_Q)$; $K = Q_{\text{rec}}/W$; $K = T_F/(T_Q - T_F)$; $dS = dQ_{\text{rev}}/T$

1) Enuncie, escreva a expressão matemática e dê um exemplo de fenômeno que ocorre devido a:

- (a) (1,0) primeira lei da termodinâmica;
- (b) (1,0) segundo lei da termodinâmica (usando conceito de reversibilidade e irreversibilidade);

2) (1,0) Um sistema pode ir de um estado A para um estado B por vários processos diferentes. O que tem o mesmo valor para todos os caminhos? Escolha apenas uma alternativa abaixo e justifique sua resposta.

- (a) a variação de energia interna e o calor absorvido;
- (b) a variação de energia interna e o trabalho realizado;
- (c) o calor absorvido e o trabalho realizado;
- (d) a variação de entropia e o calor absorvido;
- (e) a variação de entropia e o trabalho realizado;
- (f) a variação de energia interna e a variação de entropia;
- (g) nenhuma das alternativas anterior.

3) Um sistema é composto por um gás ideal monoatômico no estado inicial de -23°C , 2 atm e 8L. Partindo desse estado inicial, o sistema é expandido até duplicar o volume. Determine o estado final, variação de energia interna, o trabalho, o calor e a variação de entropia do sistema se:

- (a) (1,0) a expansão for isotérmica;
- (b) (1,0) a expansão for adiabática;
- (c) (1,0) a expansão for isobárica;

4) Um recipiente isolado, com capacidade térmica desprezível, contém 500g de gelo a -76°F . Neste recipiente é colocado um cubo sólido de lado de 4,76 cm e massa de 200g de Berílio a 1004°F em contato com o gelo. Sabendo dos seguintes dados: calor específico da água = 4190 J/kg.K , calor específico do gelo = 2100 J/kg.K , calor específico do vapor = 2020 J/kg.K , calor específico do Berílio sólido = 1970 J/kg.K , ponto de fusão da água = 273 K , ponto de fusão do Berílio = 1551 K , ponto de ebulição da água = 373 K , calor latente de fusão da água = $333,5 \text{ kJ/kg}$, calor latente de vaporização da água = $2257,0 \text{ kJ/kg}$; condutividade térmica do berílio = 150 W/m.K ; gradiente de temperatura do berílio = 5 K/cm ; e emissividade do berílio = $0,9$, determine:

- (a) (1,0) no início do processo termodinâmico, a corrente térmica do berílio considerando separadamente o processo de condução e irradiação térmica;
- (b) (1,0) a temperatura no equilíbrio térmico;
- (c) (1,0) a variação de entropia do sistema do início até o equilíbrio térmico, assumindo que o processo se deu de forma quase-estática a volume.

5) (1,0) Sabe-se que uma máquina térmica que funciona através do ciclo de Carnot é composta por 2 mol de um gás ideal diatômico e trabalha entre dois reservatórios com temperatura fria de -173°C . O ciclo inicia no estado A, que está na temperatura mais fria a volume de 5 L e é comprimido para o estado B com volume de 2,5 L mantendo a temperatura constante. Em seguida, é aquecido para o estado C com volume de 1 L e expandido para o estado D com 2 L. Determine o rendimento dessa máquina térmica.